Bonn. zool. Beitr.	Bd. 49	H. 1–4	S. 31–38	Bonn, Dezember 2000

Les micromammifères du Djoudj (Delta du Sénégal) par l'analyse du régime alimentaire de la chouette effraie, *Tyto alba*

Khalilou Ba, Laurent Granjon, Rainer Hutterer & Jean-Marc Duplantier

Abstract. We have analyzed barn owl pellets collected from various stations of the Parc National des Oiseaux du Djoudj (Sénégal). Rodents represent nearly 88% of the prey, shrews 7.5% and birds less than 5%. Rodents belong to at least 9 species of three different subfamilies (Murinae, Gerbillinae and Dipodinae), and shrews belong to 4 species of the genus *Crocidura*. *Mastomys* spp. are the most numerous rodents (71.5%), followed by *Arvicanthis niloticus* (20%), the other species representing only between 0.2 and 3% each. The two species of *Mastomys* present in the region, namely *M. erythroleucus* and *M. huberti*, are indistinguishable on the basis of skull morphology. *A. niloticus* is probably underrepresented because of its partially diurnal rhythm of activity. More than half of the shrews found in the pellets were of the species *Crocidura nanilla*, and one third of *C. lusitania*. Prey diversity reflects well the composition of the small mammal community of the Sénégal river delta region, characterized by a mosaic of different habitats.

Key words. Small mammals, barn owl, pellets, Sénégal.

Introduction

Situé à 60 km au nord de St-Louis du Sénégal, par 16°30' de latitude Nord et 16°10' de longitude Ouest, le Parc National des Oiseaux du Djoudj (PNOD) s'étend sur une superficie de 16 000 ha (Fig. 1). Il a été créé en 1971 afin de sauvegarder un échantillon naturel des paysages du delta du fleuve Sénégal, aujourd'hui dominés par la riziculture. C'est l'un des sites d'hivernage les plus fréquentés d'Afrique par les oiseaux migrateurs (Dupuy & Larivière 1978). Ce sont les oiseaux qui rendent le Djoudj si important sur le plan bio-écologique, les grands et moyens mammifères y étant relativement peu nombreux (Dupuy 1971). Aucun inventaire des micromammifères n'y a été à ce jour réalisé, seules quelques captures occasionelles de gerbilles et gerboises (Duplantier et al. 1991) et l'analyse d'un petit lot de pelotes de chouette effraie (Yalden 1994) ont été publiées. Les résultats présentés ci-après peuvent donc être considérés comme une liste préliminaire du peuplement micromammalien. Les pelotes ayant été récoltées en différents points du Parc, ceci permet également d'aborder la variabilité du régime de l'effraie à l'échelle de cette zone protégée et donc de la distribution spatiale des micromammifères de cette même zone.

L'intérêt de l'utilisation des restes retrouvés dans les pelotes de chouette effraie pour la connaissance des faunes locales de micromammifères a été souligné à de nombreuses reprises (voir Libois 1984 pour une synthèse). La qualité de la représentativité quantitative des différentes espèces-proies est en revanche une question plus débattue (Yom-Tov & Wool 1997 et références incluses). Ne disposant pas de

données de piégeage contemporaines à la période d'accumulation et de récolte des pelotes, nous ne discuterons pas ce point, mais essayerons d'évaluer la qualité de l'inventaire des micromammifères fourni par cette analyse, par rapport à la liste des espèces supposées présentes dans la région (Duplantier et al. 1997). Le régime alimentaire de la chouette effraie en Afrique est surtout connu par des travaux effectués en Afrique du Sud (voir Fry et al. 1988 et Wilson 1987). En Afrique de l'Ouest de rares études quantitatives, souvent basées sur de petits échantillons, ont été

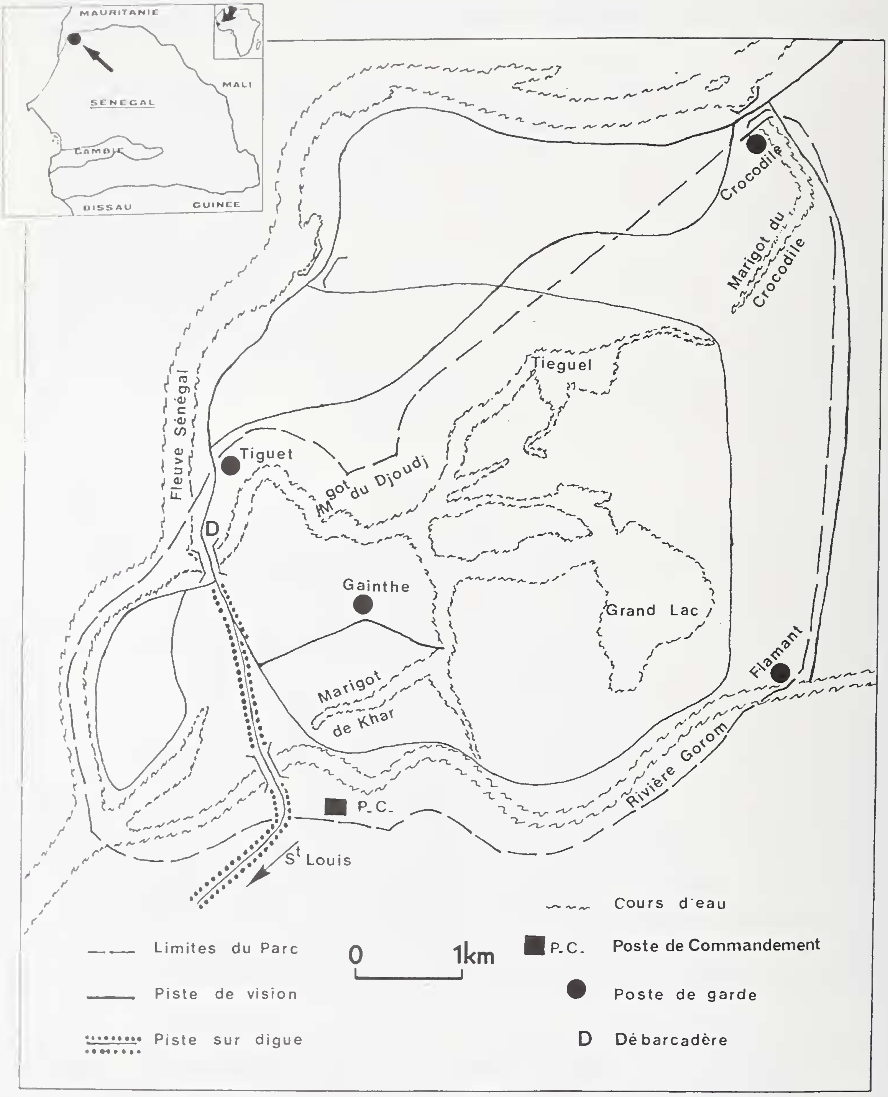

Fig. 1: Carte du Parc National des Oiseaux du Djoudj, avec les sites de collecte des pelotes de chouette effraie.

réalisées en Mauritanie (Poulet 1974), au Mali (Wilson 1987) et au Nigéria (Demeter 1978). Au Sénégal, outre l'étude de Yalden (1994) précédemment citée, Poulet (1982) a décrit en détail le régime alimentaire de la chouette effraie dans la région du Ferlo à partir de l'analyse de 796 pelotes de réjection.

Matériel et méthodes

Présentation du milieu
La position septentrionale du Djoudj l'intègre dans le domaine sahélien et plus précisément dans le secteur sahélo-saharien. Du point de vue du relief, c'est un milieu très plat, parsemé de dépressions qui forment des marigots ou des étangs au moment des crues du fleuve Sénégal. La majeure partie de l'eau qui inonde le Parc provient en effet du fleuve: elle y pénètre par les marigots du Djoudj et du Crocodile ainsi que par la rivière Gorom (Fig. 1). Il faut cependant noter que ce cycle naturel de crue et de décrue, d'assèchement et de salinité, a été modifié par l'installation du barrage de Diama en service depuis 1986. La végétation de la région a été décrite par Michel et al. (1969).

Récolte des échantillons
D'avril 1989 à mars 1990, à l'occasion de différentes missions, nous avons récolté toutes les pelotes trouvées en quatre sites différents: le poste du Crocodile, le Poste de Commandement (P.C.), le poste de Gainthe et le Débarcadère (Fig. 1). Deux autres échantillons sans localisation précise ont été récoltés par des collègues ornithologues (Djoudj 1 et Djoudj 2).

Traitement des données
Les pelotes ont été dilacérées après passage douze heures dans l'eau. Seule la détermination des crânes et mandibules entiers, ainsi que celle des fragments comportant une rangée dentaire a été effectuée sous loupe binoculaire d'après les collections de référence du Muséum national d'Histoire naturelle (Paris) ainsi qu'à l'aide des schémas publiés par Rosevear (1969). La nomenclature adoptée pour les rongeurs suit Duplantier & Granjon (1992). En plus des pelotes entières, les proies provenant de pelotes décomposées avant le tri ou récoltées dans cet état, ont été rassemblées par site et analysées (cf Tab. 1: Proies en vrac), permettant ainsi le calcul du total des proies obtenues par site de récolte.

Résultats

Les 279 pelotes analysées contenaient 522 proies auxquelles il faut ajouter 80 proies provenant des pelotes décomposées (Tab. 1). La moyenne générale du nombre de proies par pelote est de 1,8 avec un minimum de 1,3 pour l'échantillon Djoudj 2 et un maximum de 2,8 au Débarcadère. Nous n'avons pas tenu compte des restes d'insectes et de batraciens que nous avons trouvés dans de rares pelotes. Les rongeurs sont les proies les plus abondantes dans tous les échantillons (entre 73,7% et 100%). Les musaraignes viennent en deuxième position, étant présentes dans tous les sites mais en faible pourcentage (3,2% à 11,8%). Les oiseaux sont moins abondants (1% à 14,5%) et sont absents d'un site. Parmi eux, les Hirundinidae représentent la moitié des proies (14/28), nous avons aussi noté 4 Estrildidae, 2 Ploceidae, 1 Sylvidae et 6 petits passereaux indéterminés.

Les rongeurs identifiés dans les pelotes appartiennent à au moins 9 espèces différentes (Tab. 2). Le genre *Mastomys* représente presque les 3/4 des rongeurs contenus dans les pelotes (71,5%) et est présent sur l'ensemble des sites considérés. Il est le plus abondant partout sauf dans l'échantillon Djoudj 2. Pour l'instant, *Mastomys erythroleucus* n'a pu être différencié complètement de *Mastomys huberti* sur la morphologie crânienne (Duplantier 1988). *Arvicanthis niloticus* a été trouvé dans tous les sites considérés sauf au Poste de Gainthe en Mars 1990. Il est le plus abon-

Tab. 1: Nombres de pelotes et de proies (totaux et par groupe zoologique) aux différents sites du Parc National des Oiseaux du Djoudj.

SITE	DATE	NOMBRE de PELOTES	NOMBRE de PROIES	RAPPORT Proies/Pelotes	PROIES EN VRAC	TOTAL PROIES	RONGEURS	MUSARAIGNES	OISEAUX
CROCODILE	30/05/89	87	181	2,1	20	201	180 (89,6%)	19 (9,5%)	2 (1 %)
POSTE	30/05/89	50	102	2	23	125	120 (96%)	5 (4%)	0
COMMANDEMENT	22/01/90	8	12	1,5	3	15	15 (100%)	0	0
GAINTHE	30/05/89	28	43	1,5	20	63	54 (85,7%)	7 (11,1%)	2 (3,2%)
	01/03/90	9	16	1,8	0	16	16 (100%)	0	0
DEBARCADERE	30/05/89	22	62	2,8	14	76	56 (73,7%)	9 (11,8%)	11 (14,5%)
DJOUDJ 1	05/04/89	41	63	1,5	0	63	53 (84,1%)	2 (3,2%)	8 (12,7%)
DJOUDJ 2	10/05/89	34	43	1,3	0	43	35 (81,4%)	3 (7%)	5 (11,6%)
TOTAL		279	522	1,8	80	602	529 (87,9%)	45 (7,5%)	28 (4,7%)

dant dans l'échantillon Djoudj 2 (61,8%) et occupe le second rang d'abondance après *Mastomys* sp. partout ailleurs, sauf au Débarcadère où *Gerbillus henleyi* est plus abondant. *Taterillus* sp. a été trouvé dans la moitié des collectes, mais en faible pourcentage. Là encore, les deux espèces jumelles, *T. gracilis* et *T. pygargus*, ne sont différenciables que par l'analyse des caryotypes (Petter et al. 1972). *Gerbillus henleyi* est seulement présent en 2 sites. *Desmodilliscus braueri* n'a été trouvé que dans 2 pelotes et à un seul exemplaire chaque fois. Quatre autres espèces n'ont été trouvées que dans un site et en un exemplaire: *Gerbillus* cf *pyramidum* au Poste de Gainthe, *Nannomys* sp. au Poste du Crocodile, *Mus musculus* dans l'échantillon Djoudj 1 et *Jaculus jaculus* au Poste du Crocodile.

Quatre espèces de musaraignes du genre *Crocidura* ont été identifiées (Tab. 3). Plus de la moitié des individus appartiennent à l'espèce *C. nanilla* et un tiers à l'espèce *C. lusitania.* En revanche, les espèces *C. viaria* et *C. fuscomurina* ne sont représentées que par 3 et 1 individus respectivement.

Discussion

Taylor (1994) a montré que le régime alimentaire des effraies de par le monde repose essentiellement sur les micromammifères: dans 79% des 52 études de base qu'il a compilées, ceux-ci représentent plus de 90% des proies. C'est notamment le cas pour les cinq études d'Afrique du Sud répertoriées par cet auteur mais aussi pour celles citées en introduction concernant l'Afrique de l'Ouest (Demeter 1978, Poulet 1974 et 1982, Wilson 1987). Au Djoudj, l'effraie ne fait pas exception à la règle puisqu'elle consomme 95,4% de micromammifères (Tab. 1). Parmi ces micromammifères ce sont les rongeurs qui forment la base de l'alimentation de l'effraie:

ils constituent plus de la moitié des proies dans 90% des cas toujours selon la synthèse de Taylor (1994). En Afrique du Sud, comme en Afrique de l'Ouest cette proportion est encore plus élevée et dépasse toujours 80%. Notre étude conforte ces observations puisqu'au Djoudj les rongeurs représentent près de 88% des proies des effraies.

La prédominance des rongeurs du genre *Mastomys* dans le régime alimentaire de la chouette effraie au Djoudj n'est pas étonnante et a été déjà commentée en détails par Wilson (1987 et références incluses). Toutefois c'est ici de *M. erythroleucus* et/ou de *M. huberti* qu'il s'agit et non de *M. natalensis* comme signalé par Yalden (1994), cette dernière espèce étant absente du nord du Sénégal (Duplantier & Granjon 1988, Duplantier et al. 1997). De plus, le supposé commensalisme de ces *Mastomys*, évoqué par Yalden (1994), n'est probablement pas la cause principale de leur prédation par la chouette. En effet quelle que soit l'espèce impliquée (*M. erythroleucus* ou *M. huberti)*, elle peut dans cette région constituer des populations extérieures, dans des habitats ayant subi ou non l'impact de l'homme. Ainsi *Mastomys* sp. reste l'espèce-proie princi-

Tab. 2: Fréquences absolues et relatives des différentes espèces de rongeurs aux différents sites du Parc National des Oiseaux du Djoudj.

SITE	Indéterminés	*Mastomys* sp.	*Arvicanthis niloticus*	*Nannomys* sp.	*Mus musculus*	*Taterillus* sp.	*Desmodilliscus braueri*	*Gerbillus henleyi*	*Gerbillus pyramidum*	*Jaculus jaculus*	TOTAL
CROCODILE	4 (2,2%)	134 (76,1%)	36 (20,5%)	2 (1,1%)	0	2 (1,1%)	1 (0,6%)	0	0	1 (0,6%)	180
P.C.	9 (6,7%)	115 (85,0%)	7 (5,2%)	0	0	0	1 (0,7%)	3 (2,2%)	0	0	135
GAINTHE	0	49 (70,0)	19 (27,1%)	0	0	1 (1,4%)	0	0	1 (1,4%)	0	70
DEBARCADERE	2 (3,6%)	39 (72,2%)	2 (3,7%)	0	0	0	0	13 (24,1%)	0	0	56
DJOUDJ 1	0	29 (54,7%)	21 (39,6%)	0	1 (1,9%)	2 (3,8%)	0	0	0	0	53
DJOUDJ 2	1 (2,9%)	12 (35,3%)	21 (61,8%)	0	0	1 (2,9%)	0	0	0	0	35
TOTAL	16 (3,0%)	378 (71,5%)	106 (20,0%)	2 (0,4%)	1 (0,2%)	6 (1,1%)	2 (0,4%)	16 (3,0%)	1 (0,2%)	1 (0,2%)	529 (100,0%)

Tab. 3: Fréquences des différentes espèces de musaraignes aux différents sites du Parc National des Oiseaux du Djoudj.

SITE	Indéterminés	*Crocidura nanilla*	*Crocidura lusitania*	*Crocidura viaria*	*Crocidura fuscomurina*	TOTAL
CROCODILE	0	16	2	0	1	19
P.C.	2	2	1	0	0	5
GAINTHE	0	1	5	1	0	7
DEBARCADERE	0	5	4	0	0	9
DJOUDJ 1	0	0	1	1	0	2
DJOUDJ 2	0	0	2	1	0	3
TOTAL	2 (4,4%)	24 (53,3%)	15 (33,3%)	3 (6,7%)	1 (2,2%)	45 (100,0%)

pale au site du Débarcadère (72,6% des proies), au niveau duquel ne se trouve aucune installation humaine permanente. Par contre au P.C. il est intéressant de noter que la proportion de *Mastomys* est très similaire à celle trouvée par Yalden (1994) au même endroit (91 et 93,3% vs 93,7%). Cette proportion est la plus élevée de tous les sites échantillonnés, ce qui peut ici effectivement être lié à l'importance de la présence humaine (hôtel, logements des employés et des gardes). *Arvicanthis niloticus* est trouvé à des fréquences variables suivant les sites et se retrouve au deuxième rang des proies de l'effraie, comme au Mali (Wilson 1987). Cette moindre abondance de *A. niloticus* par rapport à *Mastomys* sp. dans les pelotes de réjection peut être due au rythme de vie largement diurne de *A. niloticus* (Duplantier & Granjon 1990) alors que la chouette chasse de nuit. A l'inverse nous avons pu observer en bordure sud du Parc un nid d'Elanion blanc (*Elanus caeruleus*), rapace diurne, qui ne contenait que des restes d'*A. niloticus*. Les piégeages effectués dans la localité proche de Savoigne (Poulet 1982) ont montré qu'*A. niloticus* pouvait être aussi et même parfois plus abondant que *Mastomys*. Dans les pelotes, *A. niloticus* est particulièrement abondant à Gainthe (35,2%) et dans une moindre mesure au poste du Crocodile (20,5%). Ceci illustre bien le caractère ubiquiste de cette espèce qui peut aussi bien être abondante dans les zones naturelles, comme c'est le cas autour de Gainthe, que dans les rizières qui entourent le poste du Crocodile. Les pourcentages plus élevés d'*A. niloticus* notés dans les lots Djoudj 1 et Djoudj 2 ne peuvent pas être expliqués en raison de l'absence de localisation exacte de ces lots.

Les autres espèces de rongeurs apparaissent avec des effectifs et des fréquences généralement faibles, hormis *Gerbillus henleyi* au Débarcadère, site au niveau duquel se trouvent des zones ouvertes favorables à l'espèce. Du fait de son abondance dans ce site, *G. henleyi* apparaît globalement plus abondante que *Taterillus* sp. (3,1% contre 1,2%), bien qu'étant plus localisée. C'est cette même espèce qui est listée sous le nom de *G. nanus* par Yalden (1994), les deux espèces étant très semblables morphologiquement. Les *Taterillus* ne représentent au Djoudj qu'une fraction très faible du régime alimentaire de l'effraie, alors qu'ils représentent 42% des proies à Fété-Olé, localité située à environ 150 km à l'est, dans la région du Ferlo (Poulet 1982). Dans ce dernier site, la proie principale était en fait une musaraigne (*Crocidura lusitania*) qui constituait 49% des proies de l'effraie, mais ceci unique-

ment grâce à une abondance exceptionelle lors d'une seule des années de récolte des pelotes.

Au Djoudj, nous avons trouvé 4 espèces différentes de musaraignes dans les pelotes, la plus petite *C. nanilla* étant la plus abondante. Les musaraignes sont présentes dans tous les sites échantillonnés, ce qui s'explique aisement par la présence de zones humides près de tous ces sites. Nos connaissances sur l'écologie des différentes espèces sont à l'heure actuelle très insuffisantes pour expliquer les abondances et répartitions observées.

En conclusion, le régime de l'effraie au Djoudj reflète bien la diversité des habitats du Delta du fleuve Sénégal et par voie de conséquence celle du peuplement de micromammifères. On retrouve ainsi côte à côte des espèces caractéristiques des milieux humides (*Mastomys huberti* et les différentes espèces de musaraignes), des espèces ubiquistes (*Mastomys erythroleucus* et *Arvicanthis niloticus)*, des espèces inféodées aux zones arides (*Taterillus*, *Gerbillus* spp. et *Jaculus jaculus*), et même une espèce commensale introduite, qui a envahi tous les villages du delta, la souris domestique (*Mus musculus*). La liste obtenue apparaît ainsi très complète, puisque toutes les espèces qu'on pouvait supposer présentes d'après Duplantier et al. (1997) ont été retrouvées à l'échelle du Parc du Djoudj. Ce résultat souligne à nouveau l'intérêt de ce Parc dans la préservation de la diversité régionale.

Remerciements

Nous tenons à remercier le conservateur et les agents du Parc National des Oiseaux du Djoudj pour les facilités qu'ils nous ont accordées lors de nos différentes missions. Deux lots de pelotes nous ont été confiés par F. Baillon, G. Jarry et J.L. Lucchesi que nous remercions vivement. La détermination des oiseaux a été effectuée par Patrick Bayle auquel nous sommes également reconnaissants pour ses commentaires sur une première version du manuscrit. Nos travaux ont été financés par les départements Santé et MAA de l'ORSTOM.

Résumé

Nous avons analysé des pelotes de réjection de la chouette effraie (*Tyto alba*), récoltées en divers sites et à différentes époques dans le Parc National des Oiseaux du Djoudj (Sénégal). Les rongeurs représentent près de 88% des proies, les musaraignes 7,5% et les oiseaux moins de 5%. Au moins neuf espèces de rongeurs appartenant à trois sous-familles différentes (Murinae, Gerbillinae et Dipodinae) et quatre espèces de musaraignes appartenant toutes au genre *Crocidura*, ont pu être identifiées. Parmi les rongeurs on note la prédominance des *Mastomys* spp. (71,5%), suivis de *Arvicanthis niloticus* (20%), les autres espèces ne comptant que pour 0,2 à 3% du régime alimentaire de l'effraie. Les deux espèces de *Mastomys*, *M. erythroleucus* et *M. huberti*, présentes dans la zone ne sont pas différenciables par la morphologie crânienne. *A. niloticus* est probablement sous-représenté par rapport à son abondance réelle en raison de son rythme d'activité plutôt diurne. Un peu plus de la moitié des musaraignes trouvées dans les pelotes appartiennent à l'espèce *Crocidura nanilla* et un tiers à l'espèce *Crocidura lusitania*. La diversité des proies reflète bien la composition du peuplement micromammalien et est révélateur de la mosaïque d'habitats que constitue le delta du Sénégal.

Références

Demeter, E. (1978) : Food of a Barn owl *Tyto alba* in Nigeria. – Bull. Nigerian Ornithol. Soc. 14 (45): 9–13.

Duplantier, J. M. (1988) : Biologie évolutive de populations du genre *Mastomys* au Sénégal. – Thèse d'Etat, Université Montpellier II, 215 p.

Duplantier, J. M. & L. Granjon (1988): Occupation et utilisation de l'espace par des populations du genre *Mastomys* au Sénégal: étude à trois niveaux de perception. – Sci. Tech. Anim. Lab. 13: 129–133.
Duplantier, J. M. & L. Granjon (1990): Rythmes d'activité chez six espèces de Muridés du Sénégal appartenant aux genres *Mastomys, Arvicanthis, Myomys* et *Dasymys*. – Mammalia 54: 173–182.
Duplantier, J. M. & L. Granjon (1992): Liste révisée des rongeurs du Sénégal. – Mammalia 56: 425–431.
Duplantier, J. M., L. Granjon & K. Ba (1991): Découverte de trois espèces de rongeurs nouvelles pour le Sénégal: un indicateur supplémentaire de la désertification dans le nord du pays. – Mammalia 55: 313–315.
Duplantier, J. M., L. Granjon & K. Ba (1997): Répartition biogéographique des petits rongeurs au Sénégal. – Afr. J. Zool. 111: 17–26.
Dupuy, A. R. (1971): Les Oiseaux et les Mammifères de la cuvette du Djoudj (Delta du fleuve Sénégal). – Bulletin de l'IFAN, 33 (1): 237–248.
Dupuy, A. R. & J. Larivière (1978): Sénégal: ses parcs, ses animaux. – Editions Nathan, Paris.
Fry, C. H., S. Keith & E. K. Urban (1988): The Birds of Africa: volume III. – Academic Press, New-York, 611 p.
Libois, R. M. (1984): Le régime alimentaire de la chouette effraie. – Cahiers d'Ethologie Appliquée 4 (2): 1–202.
Michel, P., A. Naegele & C. Toupet (1969): Contribution à l'étude écologique du Sénégal septentrional: le milieu naturel. – Bulletin de l'IFAN 31(3): 756–839.
Petter, F., A. R. Poulet, B. Hubert & F. Adam (1972): Contribution à l'étude des *Taterillus* du Sénégal: *T. pygargus* (Cuvier, 1832) et *T. gracilis* (Thomas, 1892) (Rongeurs, Gerbillidés). – Mammalia 36: 210–213.
Poulet, A. R. (1974): Rongeurs et insectivores dans des pelotes d'effraie en Mauritanie. – Mammalia 38: 145–146.
Poulet, A. R. (1982): Pullulation de rongeurs dans le Sahel: mécanismes et déterminisme du cycle d'abondance de *Taterillus pygargus* et d'*Arvicanthis niloticus* (Rongeurs, Gerbillidés et Muridés) dans le Sahel du Sénégal de 1975 à 1977. – Editions ORSTOM, Paris, 367 pp.
Rosevear, D. R. (1969): The Rodents of West Africa. – Trustees of the British Museum (Natural History), London, 697 p.
Taylor, I. (1994): Barn Owls. Predator-prey relationship and conservation. – Cambridge University Press, Cambridge, 304 p.
Wilson, R. T. (1987): Le régime alimentaire de la chouette effraie *Tyto alba* au Mali central. – L'Oiseau et la RFO, 57 (3): 194–200.
Yalden, D. W. (1994): A note on the diet of the Barn Owl *Tyto alba* at Djoudj, Senegal. – Malimbus 16: 53–55.
Yom-Tov, Y. & D. Wool (1997): Do the contents of barn owl pellets accurately represent the proportion of prey species in the field? – Condor 99: 972–976.

Khalilou Ba & Dr. Jean-Marc Duplantier, Programme “Eau et Santé”, ORSTOM, BP 1386, Dakar, Sénégal (Present address: Programme RAMSE, IRD (ex-ORSTOM), BP 434, Antanananarivo, Madagascar); Dr. Laurent Granjon, Laboratoire de Zoologie, Mammifères et Oiseaux, Muséum national d'Histoire naturelle, 55 rue Buffon, 75005 Paris, France (Present address: IRD (ex-ORSTOM), BP. 84, Bamako, Mali); Dr. Rainer Hutterer, Museum Alexander Koenig, Adenauerallee 160, 53113 Bonn, Allemagne.